

Docket No.: K-0307

PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Ji Won KIM, Young Soo KIM and In Kyu KIM

Serial No.: New U.S. Patent Application

Filed: August 13, 2001

For: CONTROL METHOD OF AIR/GAS RATIO IN GAS FURNACE

J. Heon
#4
3/6/2002

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 20179/2001 filed April 16, 2001.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP


Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440

Date: August 13, 2001

DYK/kam

J1033 U.S. PTO
09/927466
08/13/01

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 20179 호
Application Number

출원년월일 : 2001년 04월 16일
Date of Application

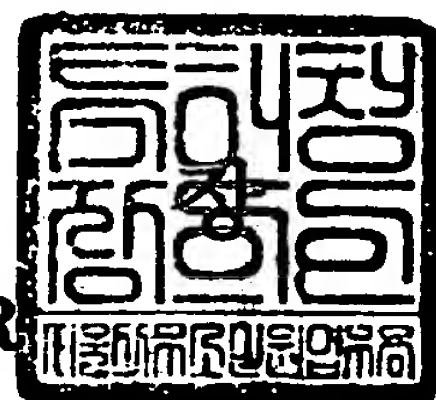
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s)



2001 년 06 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2001.04.16
【국제특허분류】	G06F
【발명의 명칭】	가스난방기의 공연비 제어방법
【발명의 영문명칭】	Control method of air/gas ratio in gas furnace
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2000-005155-0
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2000-005154-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김지원
【성명의 영문표기】	KIM, Ji Won
【주민등록번호】	650121-1105528
【우편번호】	604-022
【주소】	부산광역시 사하구 하단2동 477-9 칠산아파트 114호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김인규
【성명의 영문표기】	KIM, In Kyu
【주민등록번호】	631115-1781618
【우편번호】	645-320
【주소】	경상남도 진해시 풍호동 83-3 우성아파트 107동 806호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

김영수

【성명의 영문표기】

KIM, Young Soo

【주민등록번호】

620909-1094316

【우편번호】

641-091

【주소】

경상남도 창원시 남양동 우성아파트 108동 304호

【국적】

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

김용인 (인) 대리인

심창섭 (인)

【수수료】**【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

1 면 1,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

3 항 205,000 원

【합계】

235,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

온도조절 단계의 변화에 상관없이 최적의 연소성능을 유지할 수 있도록 한 가스난방기의 공연비 제어방법에 관한 것으로서, 일정 펄스신호에 따라 팬모터를 구동하고 상기 팬모터의 회전시 발생하는 펄스신호의 한주기 시간을 측정하고 상기 한주기 측정시간에 따라 팬모터의 회전수(RPM)를 검출하며, 컨트롤러에서 인가되는 PWM 신호의 평균전압에 의해 가스밸브의 개폐량이 제어되는 가스난방기에 있어서, PWM 신호의 카운트값 변화에 따른 발열량 변화 특성 데이터와 팬모터 회전수 변화에 따른 공기량 변화 특성 데이터를 각각의 실험을 통해 검출하는 단계와, 각 데이터를 이용하여 팬모터 회전수 변화에 따른 PWM 신호의 카운트값 변화 특성 데이터를 검출하고 그 데이터를 이용하여 팬모터 RPM과 PWM 카운트값의 관계식을 도출하는 단계와, 가스난방기의 연소운전시 사용자에게 의해 선택된 온도조절 모드에 기설정된 발열량에 도달할 때까지 매 검출된 RPM을 상기 관계식에 적용하고 그에 따른 PWM 카운트값으로 가스밸브를 제어하는 단계를 포함하므로 연소과정의 과도현상이 방지되어 연소성능을 온도변화에 상관없이 항상 최적상태로 유지시킬 수 있다.

【대표도】

도 6

【색인어】

공연비/회전수(RPM)/PWM

【명세서】**【발명의 명칭】**

가스난방기의 공연비 제어방법{Control method of air/gas ratio in gas furnace}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 가스난방기의 구성을 나타낸 단면도

도 2는 일반적인 가스난방기의 연소동작을 설명하기 위한 타이밍도

도 3a 및 도 3b는 종래의 기술에 따른 가스난방기의 팬 모터속도 감지방법을 설명하기 위한 도면

도 4는 본 발명에 따른 가스밸브 PWM 카운트값에 따른 발열량 특성 그래프

도 5는 본 발명에 따른 팬 모터 회전수(RPM)에 따른 공기량 특성 그래프

도 6은 본 발명에 따른 발열량 제어 특성 그래프

도 7은 본 발명에 따른 가스난방기의 팬 모터속도 감지방법의 제 1 실시예를 설명하기 위한 도면

도 8은 본 발명에 따른 가스난방기의 팬 모터속도 감지방법의 제 3 실시예를 설명하기 위한 도면

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9> 본 발명은 가스난방기에 관한 것으로서, 특히 가스난방기의 공연비 제어방법에 관한 것이다.

- <10> 일반적인 난방기의 구성을 살펴보면, 도 1에 도시된 바와 같이, 공기와 연료가스를 혼합하여 연소시키기 위한 버너(11), 상기 공기와 연료가스의 혼합물을 점화시키기 위한 점화기, 염(炎)의 존재를 검출하기 위한 염검지기, 상기 연료가스의 공급 및 차단을 위한 가스 밸브(12), 상기 버너(11)에 연소용 공기를 공급하는 연소용 팬(Inducer fan)(13), 상기 버너(11)의 연소동작을 통해 외부에서 유입된 공기를 가열하기 위한 1차 및 2차 열교환기(14)(15), 상기 1차 및 2차 열교환기(14)(15)를 통해 전달된 열을 실내로 전달하기 위해 공기를 순환시키기 위한 블로워(Blower)(16), 사용자의 동작명령 또는 기설정된 운전조건에 따라 난방기 각 구성요소의 동작을 제어하기 위한 컨트롤러(Controller)(도시 생략) 및 메모리(도시 생략)를 포함한다.
- <11> 이와 같이 구성된 난방기의 난방 사이클을 도 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <12> 먼저, 컨트롤러는 전원이 '온'되면 연소용 팬(13)을 소정 시간동안 구동하여 이전 연소과정에서 잔존한 가스 등의 외부 배출을 위한 프리 퍼지(Pre purge) 행정을 수행한다.
- <13> 이어서 소정 시간동안 점화기에 전원을 공급하고 가열시켜 점화조건을 만족하도록 한 상태에서 가스 밸브(12)를 열어 연료가스를 버너(11)에 공급한다.
- <14> 그리고 상기 가스 밸브(12)를 열고 소정시간후 점화기로의 전원공급을 차단한다.
- <15> 이와 동시에 컨트롤러는 상기 가스 밸브(12)를 연 시점부터 소정 시간동안 점화가 정확히 이루어졌는지 상기 염검지기를 통해 염을 검지하고 염이 검지되면 소정 시간후 블로워(16)를 '온'시켜 정상연소를 진행한다.
- <16> 그리고 컨트롤러는 온도센서를 통해 실내 온도를 측정하고 그 온도가 설정온도에

도달하면 소화를 위하여 가스 밸브(12)를 닫고 연소용 팬(13) 및 블로우어(16)를 소정시간 계속 구동하여 난방기 내부 구성의 냉각 및 내부 잔존가스 배출을 위한 포스트 퍼지(Post purge) 행정을 수행한다.

<17> 이어서 컨트롤러는 연소용 팬(13)을 '오프'시키고 블로우어(16)만을 소정 시간동안 구동하여 소화를 완료한다.

<18> 그리고 컨트롤러는 기설정된 난방온도 조건 또는 사용자의 동작명령에 따라 연소 및 소화를 반복하여 상술한 난방운전을 수행한다.

<19> 이하, 종래의 기술에 따른 가스난방기의 공연비 제어방법을 살펴보기로 한다.

<20> 종래의 가스난방기는 사용자가 원하는 온도를 선택할 수 있도록 하나 이상의 온도 조절모드 예를 들어, 강/중/약 등의 모드를 구비하고 있다.

<21> 그리고 상기 강/중/약에 해당하는 발열량(kcal/hour), 예를 들어, '강'은 6000(kcal/hour), '중'은 5000(kcal/hour), '약'은 3000(kcal/hour)이 설정되어 있고 각각의 발열량에 맞는 공연비(공기와 연료 가스의 비율)가 실험에 의해 설정되어 있다. 따라서 사용자가 '강'을 선택하면 6000(kcal/hour)이 되도록 가스밸브(12) 및 연소용 팬(13)을 제어하여 기설정된 공연비로 공기와 연료를 공급한다. 이어서 사용자가 '약'으로 온도를 조절하면 3000(kcal/hour)이 되도록 가스밸브(12) 및 연소용 팬(13)을 제어하여 기설정된 공연비로 공기와 연료를 공급한다.

<22> 이때 가스연료량은 가스밸브(12)에 공급되는 전압에 따라 내부의 솔레노이드(solenoid)의 자장의 세기가 변화되고 그에 따라 가스밸브(12)의 개도가 변화됨으로서 조절되고, 공기의 양은 연소용 팬(13)을 구동하기 위한 팬모터의 회전수에 따라 조절된

다. 따라서 팬모터의 회전수를 제어하기 위해서 컨트롤러에서 회전수를 검출해야 하므로 이를 설명하면 다음과 같다.

- <23> 컨트롤러가 팬모터를 구동하기 위하여 동작전압을 인가하고 그에 따라 동작전원이 팬모터에 공급되어 팬모터가 동작한다. 이어서 팬모터가 동작함에 따라 회전수에 비례하여 팬모터와 연계구성된 펄스신호 발생부에서 펄스신호가 발생된다.
- <24> 따라서 도 3a에 도시된 바와 같이, 일정시간 즉, 1초 단위로 팬모터의 펄스신호 발생부에서 출력되는 펄스의 수를 카운트하여 팬모터의 회전수를 검출하였으므로 1초 단위로 팬모터의 회전수가 갱신되었다.
- <25> 한편, 가스연소상태를 급격히 변화시킬 경우 예를 들어, '약'에서 '강'으로 변화시키는 경우, 도 3b와 같이, 1초 동안 여러차례 펄스간격이 변하게 되고 그에 따라 펄스의 수도 변하게 되며, 팬모터의 RPM도 변하게 된다. 이러한 경우 팬모터의 RPM을 정확히 검출하지 못하게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <26> 종래의 기술에 따른 가스난방기는 온도조절 단계가 변화될 경우 변화된 온도조절 단계에 맞추어 공연비를 순간적으로 변화시킨다. 즉, 변화된 공연비에 맞추어 공기 및 가스를 공급하기 위해 팬모터의 RPM을 급격히 변화시키고 가스밸브의 개도를 급격히 변화시키므로 급격한 변화에 따른 과도상태 즉, 공연비가 적절하지 못한 상태가 존재하여 연소가 불안정화되므로 배기가스가 과다 발생하고 주변환경 요인에 따라 비정상적으로 연소가 중지되는 등 연소성능이 저하되는 문제점이 있다.
- <27> 따라서 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 온도

조절 단계의 변화에 상관없이 최적의 연소성능을 유지할 수 있도록 한 가스난방기의 공연비 제어방법을 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<28> 본 발명은 일정 전압에 따라 팬모터를 구동하고 상기 팬모터의 회전시 발생하는 펄스신호의 한주기 시간을 측정하고 상기 한주기 측정시간에 따라 팬모터의 회전수를 검출하며, 컨트롤러에서 인가되는 PWM 신호의 평균전압에 의해 가스밸브의 개폐량이 제어되는 가스난방기에 있어서, PWM 카운트값 변화에 따른 발열량 변화 특성 데이터와 팬모터 회전수 변화에 따른 공기량 변화 특성 데이터를 각각의 실험을 통해 검출하는 단계와, 각 데이터를 이용하여 팬모터 RPM 변화에 따른 PWM 카운트값 변화 특성 데이터를 검출하고 그 데이터를 이용하여 팬모터 RPM과 PWM 카운트값의 관계식을 도출하는 단계와, 가스난방기의 연소운전시 사용자에게 의해 선택된 온도조절 모드에 기설정된 발열량에 도달할 때까지 매 검출된 RPM을 상기 관계식에 적용하고 그에 따른 PWM 카운트값으로 가스밸브를 제어하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

<29> 도 4는 본 발명에 따른 가스밸브 PWM 카운트값에 따른 발열량 특성 그래프, 도 5는 본 발명에 따른 팬 모터 RPM에 따른 공기량 특성 그래프, 도 6은 본 발명에 따른 발열량 제어 특성 그래프, 도 7은 본 발명에 따른 가스난방기의 팬 모터속도 감지방법의 제 1 실시예를 설명하기 위한 도면이고, 도 8은 본 발명에 따른 가스난방기의 팬 모터속도 감지방법의 제 3 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

<30> 가스난방기의 연소능력은 발열량으로 나타낼 수 있는데, 발열량은 가스밸브에 의해 조절된 가스량에 의해 거의 결정되며, 그 외에 가스밸브의 개폐 히스테리시스량, 연소시스템의 부하특성, 버너의 종류 및 과잉 공기비 등에 의해서도 영향을 받는다.

<31> 이때 가스밸브는 컨트롤러의 PWM(Pulse Width Modulation)신호의 전압 평균값에 따라 내부의 솔레노이드(solenoid)의 자장세기가 변화되어 가스량이 조절되므로 PWM 신호의 '온' 듀티구간을 카운트한 PWM 카운트값(GVcnt)과 가스량은 비례관계이다. 즉, PWM 신호의 '온' 듀티구간이 길수록 가스밸브의 솔레노이드에 인가되는 평균전압이 높아지고 가스밸브의 개도가 높아져 많은 량의 가스가 공급되는 것이므로 가스량과 PWM 카운트값(GVcnt)을 동일개념으로 볼 수 있다.

<32> PWM 카운트값(GVcnt)과 발열량의 관계를 실험한 결과 그래프인 도 4에 나타난 바와 같이, 동일한 PWM 카운트값(GVcnt) 값이라도 연소시스템의 부하특성, 버너의 종류에 따라 발열량 특성곡선이 차이를 나타냄을 알 수 있다.

<33> 또한 각 발열량별로 팬모터 RPM과 공기량의 관계를 실험한 결과 그래프인 도 5에 나타난 바와 같이, 팬모터의 RPM과 연소실로 공급되는 공기량이 선형적인 비례관계임을 알 수 있다.

<34> 【수학식 1】

$$\text{RPMcnt} = 1/\text{샘플링 레이트} * 60 / (\text{RPM} * \text{극수})$$

<35> 따라서 도 4와 도 5의 특성 그래프로부터 PWM 카운트값(GVcnt)과 팬모터 RPM 카운트값(RPMcnt)의 관계를 나타낸 특성 그래프인 도 6을 작성하였다. 이때 팬모터 RPM 카운트값(RPMcnt)은 RPM 검출을 위해 팬모터의 극을 검출하여 발생된 펄스의 주기를 소정 샘플링 레이트 단위로 카운트한 값으로 RPM과의 관계는 수학식 1에 정의되어 있고, 상기 수학식 1에 따라 RPMcnt는 RPM과 반비례 관계임을 알 수 있다. 다시 말해, RPM이 높으면 팬모터의 극을 검출한 펄스의 주기가 짧으므로 팬모터 RPM 카운트값(RPMcnt)이 작아지고 RPM이 낮으면 상대적으로 팬모터의 극을 검출한 펄스의 주기가 길어지므로 팬모터 RPM

카운트값(RPMcnt)이 커지는 것이다.

<36> 【수학식 2】

$$GVcnt = 140 - (RPMcnt - 1663) * 1663 * 4 / (43 * RPMcnt)$$

<37> 그리고 상기 도 6으로부터 소정 제어영역(1650RPM ~ 2750RPM)에서 수학식 2와 같이, 팬모터 RPM 카운트값(RPMcnt)과 PWM 카운트값(GVcnt)의 관계식이 작성되었다. 이때 수학식 2는 특정 종류의 버너 특성에 맞도록 작성된 일실시예이므로 버너의 특성상 수치의 차이가 발생할 수 있다.

<38> 따라서 본 발명은 상기 수학식 2를 컨트롤러에 셋팅시켜 종래기술의 문제점인 공연비 급격변화에 따른 과도현상이 방지되도록 공연비 제어를 수행하는데, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

<39> 사용자가 소정 온도조절 모드를 선택한 후 온도조절 모드를 변화시키면 해당 온도조절 모드에 설정된 발열량에 따른 공연비가 되도록 연소용 팬 및 가스밸브를 제어해야 하는데, 종래기술과 달리, 한번에 해당 공연비가 되도록 연소용 팬과 가스밸브를 별도로 조절하는 것이 아니라 팬모터 RPM 카운트값(RPMcnt)을 연속적으로(미세 시간단위 예를 들어, 수 msec 단위) 검출하고 이를 관계식에 대입하여 해당 PWM 카운트값(GVcnt)을 연속적으로 산출하고 둘을 유기적으로 변화시켜 최적의 연소성능을 유지하며 최종 공연비에 도달하도록 하는 것이다.

<40> 이때 팬모터 RPM 카운트값(RPMcnt)을 연속적으로 검출하기 위해서는 일정시간의 펄스를 카운트하여 검출하는 종래기술로서는 불가능하므로 이를 해결하기 위한 RPM 검출방법의 제1 내지 제3 실시예를 설명하면 다음과 같다.

<41> 먼저, RPM 검출방법의 제1 실시예는 도 7에 도시된 바와 같이, 가스난방기의 팬모터의 RPM은 짧은 시간 즉, 1초보다 짧은 시간동안 여러차례 변하게 되고 그에 따라 팬모터의 펄스신호 발생부에서 발생하는 팬속도 검지용 펄스의 주기($t_1, t_2 \dots$)도 변하게 되므로 모든 RPM변화에 대응하기 위하여 RPM변화가 가능한 모든 시점의 펄스 한주기시간을 측정한다.

<42> 이때 팬모터가 1회전하는 동안 일정수의 팬속도 검지용 펄스가 검출된다. 따라서 상기 일정수 단위마다 예를 들어 일정수가 6일 경우 최초의 펄스부터 6번째 펄스까지 각각의 펄스마다 한주기 시간을 측정하여 RPM을 얻는다.

<43> 【수학식 3】

$$RPM = \text{모터 1회전당 펄스수} \times \text{펄스한주기시간} \div 60$$

<44> 따라서 팬모터가 펄스의 주파수와 RPM사이에는 수학식 3과 같은 관계가 성립된다.

<45> 즉, $f=1/t_1$ 을 통해 주파수를 파악할 수 있고 팬모터가 1회전하는 동안 일정수의 펄스가 인가되며 RPM은 분당 회전수이므로 상기와 같은 수식이 성립되는 것이다.

<46> 이어서 펄스 한 주기의 시간을 측정하고 그 측정시간과 기설정된 모터1회전당 펄스수를 수학식 3에 적용하여 최종적으로 RPM을 산출하는 것이다.

<47> 다음, RPM 검출방법의 제 2 실시예를 설명하면 다음과 같다.

<48> 상술한 제 1 실시예에 따른 팬모터속도 감지방법에서 펄스의 한 주기시간을 직접 측정하고 그 측정값을 처리하는 작업은 고도의 정밀도를 요구하는 작업이다.

<49> 따라서 본 발명의 제 2 실시예는 펄스의 한주기 측정을 용이하게 실현하기 위한 방법으로 먼저, 일정 카운터의 분주시간에 비례하도록 카운터값에 상응하는 RPM값이 ROM에

이블 형태로 기설정된다.

<50> 예를 들어, 카운터값이 1이면 3200RPM, 2이면 3280RPM ... n이면 600RPM과 같이 설정하는 것이다.

<51> 이어서 도 7에 도시된 펄스의 한 주기($t_1, t_2 \dots$)를 상기 카운터를 이용하여 카운팅하고 그 카운트값에 상응하는 RPM값을 ROM 테이블로부터 선택하는 것이다.

<52> 다음으로, RPM 검출방법의 제 3 실시예를 설명하면 다음과 같다.

<53> 도 8에 도시된 바와 같이, 카운터값에 따른 RPM변화를 세분화하고 수학적 4에 따라 보상하여 RPM을 산출하는 방법이다.

<54> 【수학적 4】

$$RPM = a \times N + b$$

<55> 도 8에 도시된 바와 같이 카운터값과 RPM은 반비례관계로서 이를 1차 함수로 표현하면 수학적 4와 같이 표현할 수 있다.

<56> 즉, RPM은 y이고 a는 기울기이며 N은 x값이고 b는 y절편에 해당하는 것이다. 이때 상기 도 3의 그래프는 포물선 형태이므로 이를 A, B, C 및 D구간으로 세분화하고 각각의 구간에 상응하는 a값 및 b값쌍 즉, $(a_A, b_A)(a_B, b_B)(a_C, b_C)(a_D, b_D)$ 을 기설정한다.

<57> 이어서 카운터값 및 그에 해당하는 구간의 a값 및 b값을 선택하고 이를 수학적 4에 적용하여 RPM을 산출한다.

<58> 이때 도 8에 도시된 바와 같이, N값이 N_2 와 N_3 사이의 값인 15라 가정하면 이값은 B구간에 속하므로 a값 및 b값으로 (a_B, b_B) 과 n값으로 15를 수학적 4에 적용하여 RPM을 산출하는 것이다.

- <59> 그리고 수학적 식 4에 의해 산출된 RPM으로 현재의 RPM을 보상한다.
- <60> 따라서 상술한 제1 내지 제3 실시예에 의해 RPM을 검출하고 그에 해당하는 RPMcnt 값을 상기 수학적 식 2에 적용하여 온도조절에 상관없이 항상 최적의 공연비를 유지하는 것이다.
- <61> 또한 정해진 발열량이 유지되도록 팬모터의 RPM을 제어하기 위해 팬모터에 인가되는 제어전압을 결정하는 디지털 PD 제어시스템이 적용된다.

【발명의 효과】

- <62> 본 발명에 따른 가스난방기의 공연비 제어방법은 공연비 변화시 현재 가스량과 공기량이 서로 유기적인 보완과정을 통해 목적치까지 변화되므로 연소과정의 과도현상이 방지되어 연소성능을 온도변화에 상관없이 항상 최적상태로 유지시킬 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

일정 전압에 따라 팬모터를 구동하고 상기 팬모터의 회전시 발생하는 펄스신호의 한주기 시간을 측정하고 상기 한주기 측정시간에 따라 팬모터 회전수(RPM)를 검출하며, 컨트롤러에서 인가되는 PWM 신호의 평균전압에 의해 가스밸브의 개폐량이 제어되는 가스난방기에 있어서,

상기 PWM 카운트값 변화에 따른 발열량 변화 특성 데이터와 팬모터 회전수 변화에 따른 공기량 변화 특성 데이터를 각각의 실험을 통해 검출하는 단계,

상기 각 데이터를 이용하여 팬모터 회전수 변화에 따른 가스밸브 제어용 PWM 신호의 카운트값 변화 특성 데이터를 검출하고 그 데이터를 이용하여 팬모터 RPM과 PWM 카운트값의 관계식을 도출하는 단계,

가스난방기의 연소운전시 사용자에게 의해 선택된 온도조절 모드에 기설정된 발열량에 도달할 때까지 매 검출된 RPM을 상기 관계식에 적용하고 그에 따른 PWM 카운트값으로 가스밸브를 제어하는 단계를 포함하는 가스난방기의 공연비 제어방법.

【청구항 2】

펄스의 한 주기 카운트값별 RPM이 기설정되어 있고 소정 펄스신호에 따라 팬모터를 구동하여 상기 펄스신호의 한주기를 카운트하고 기설정된 RPM중 해당 카운트값에 따른 RPM을 읽어들이는 방식으로 RPM을 검출하며, 컨트롤러에서 인가되는 PWM 신호의 평균전압에 의해 가스밸브가 제어되는 가스난방기에 있어서,

상기 PWM 카운트값 변화에 따른 발열량 변화 특성 데이터와 팬모터 RPM 변화에 따른 공기량 변화 특성 데이터를 각각의 실험을 통해 검출하는 단계,

상기 각 데이터를 이용하여 팬모터 RPM 변화에 따른 PWM 카운트값 변화 특성 데이터를 검출하고 그 데이터를 이용하여 팬모터 RPM과 PWM 카운트값의 관계식을 도출하는 단계,

가스난방기의 연소운전시 사용자에게 의해 선택된 온도조절 모드에 기설정된 발열량에 도달할 때까지 매 검출된 RPM을 상기 관계식에 적용하고 그에 따른 PWM 카운트값으로 가스밸브를 제어하는 단계를 포함하는 가스난방기의 공연비 제어방법.

【청구항 3】

소정 펄스신호에 따라 팬모터를 구동하여 상기 펄스신호의 한주기를 카운트하고 상기 카운트값과 RPM의 일차함수 방정식으로부터 RPM을 검출하며, 컨트롤러에서 인가되는 PWM 신호의 평균전압에 의해 가스밸브가 제어되는 가스난방기에 있어서,

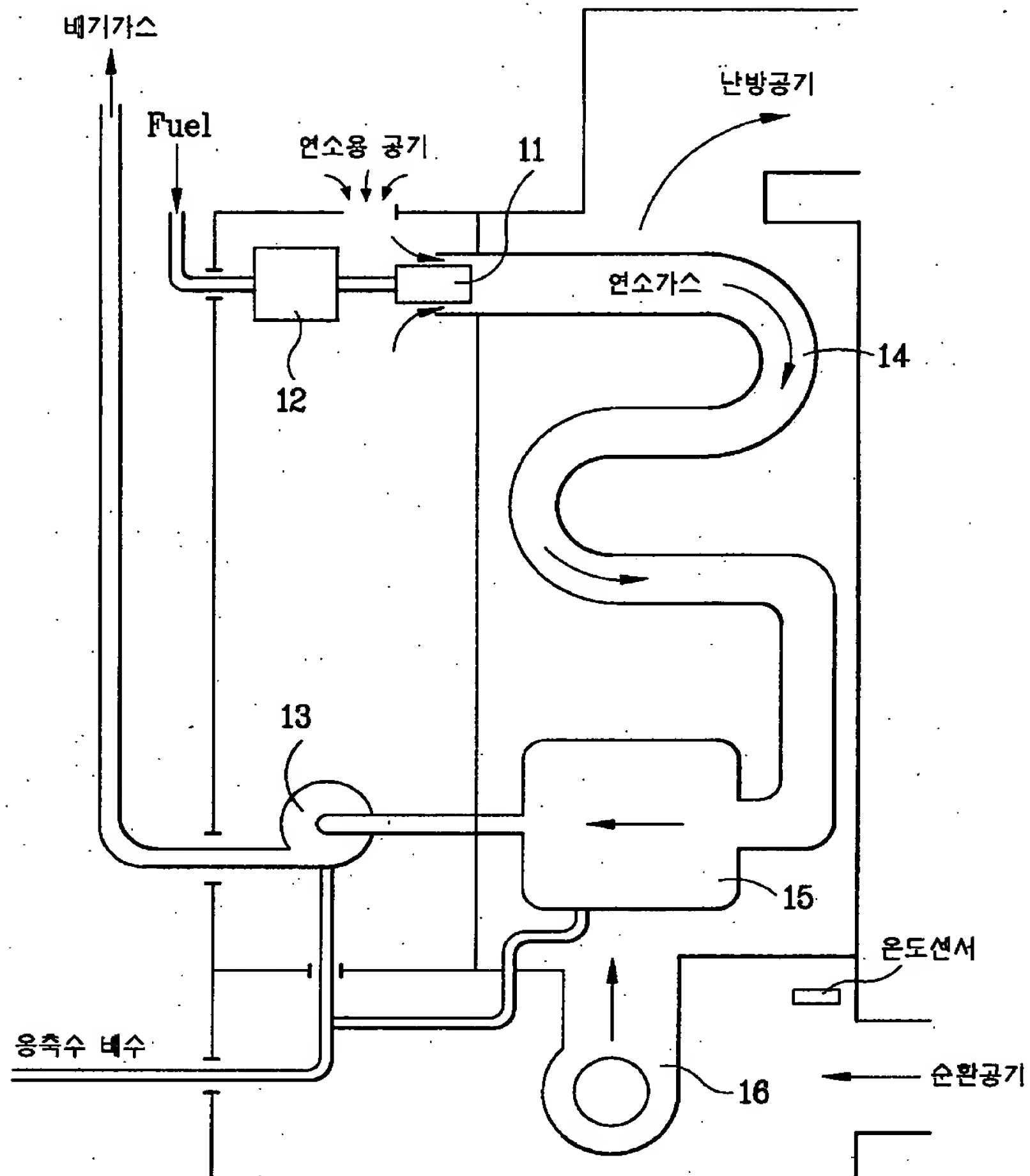
상기 PWM 카운트값 변화에 따른 발열량 변화 특성 데이터와 팬모터 RPM 변화에 따른 공기량 변화 특성 데이터를 각각의 실험을 통해 검출하는 단계,

상기 각 데이터를 이용하여 팬모터 RPM 변화에 따른 PWM 카운트값 변화 특성 데이터를 검출하고 그 데이터를 이용하여 팬모터 RPM과 PWM 카운트값의 관계식을 도출하는 단계,

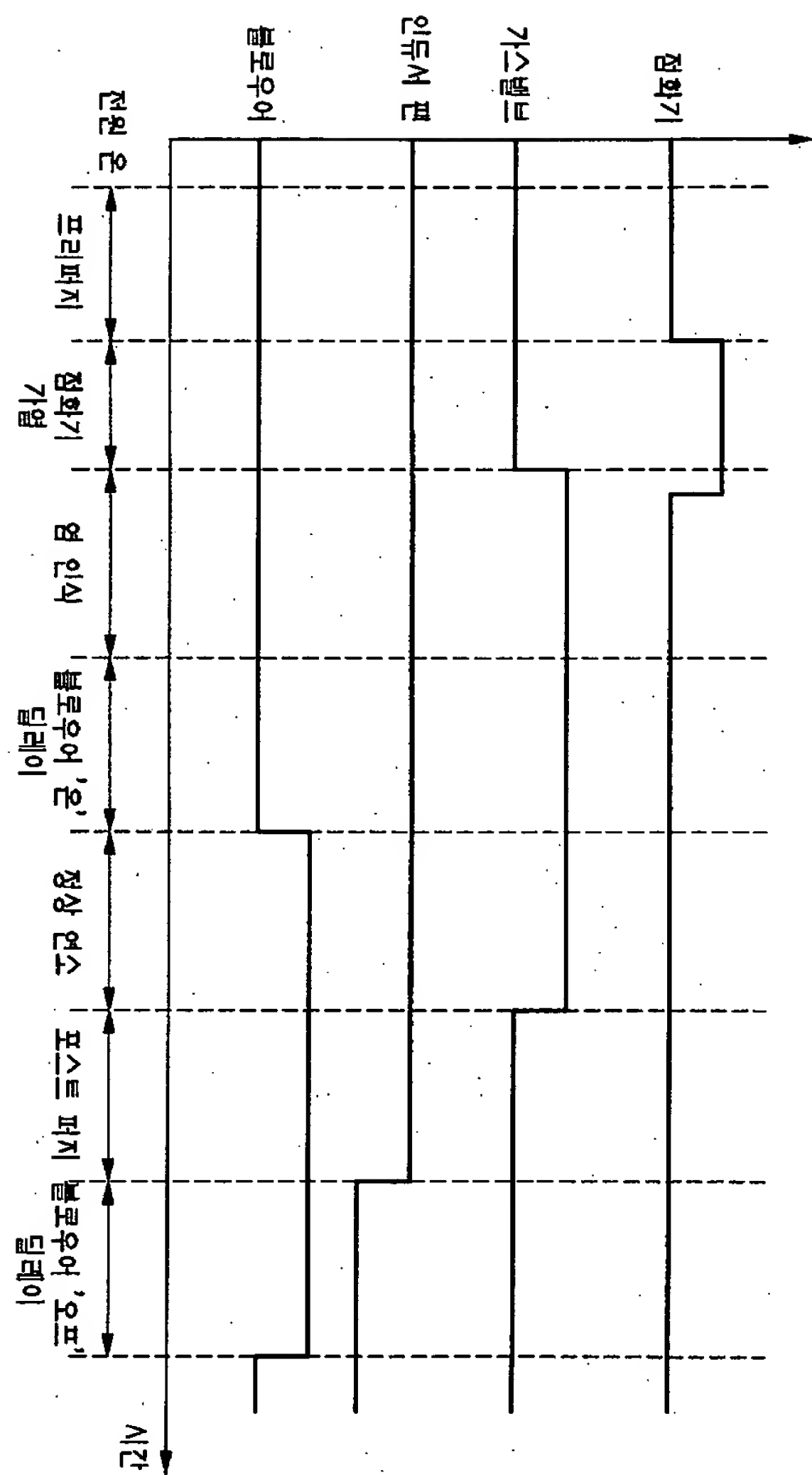
가스난방기의 연소운전시 사용자에게 의해 선택된 온도조절 모드에 기설정된 발열량에 도달할 때까지 매 검출된 RPM을 상기 관계식에 적용하고 그에 따른 PWM 카운트값으로 가스밸브를 제어하는 단계를 포함하는 가스난방기의 공연비 제어방법.

【도면】

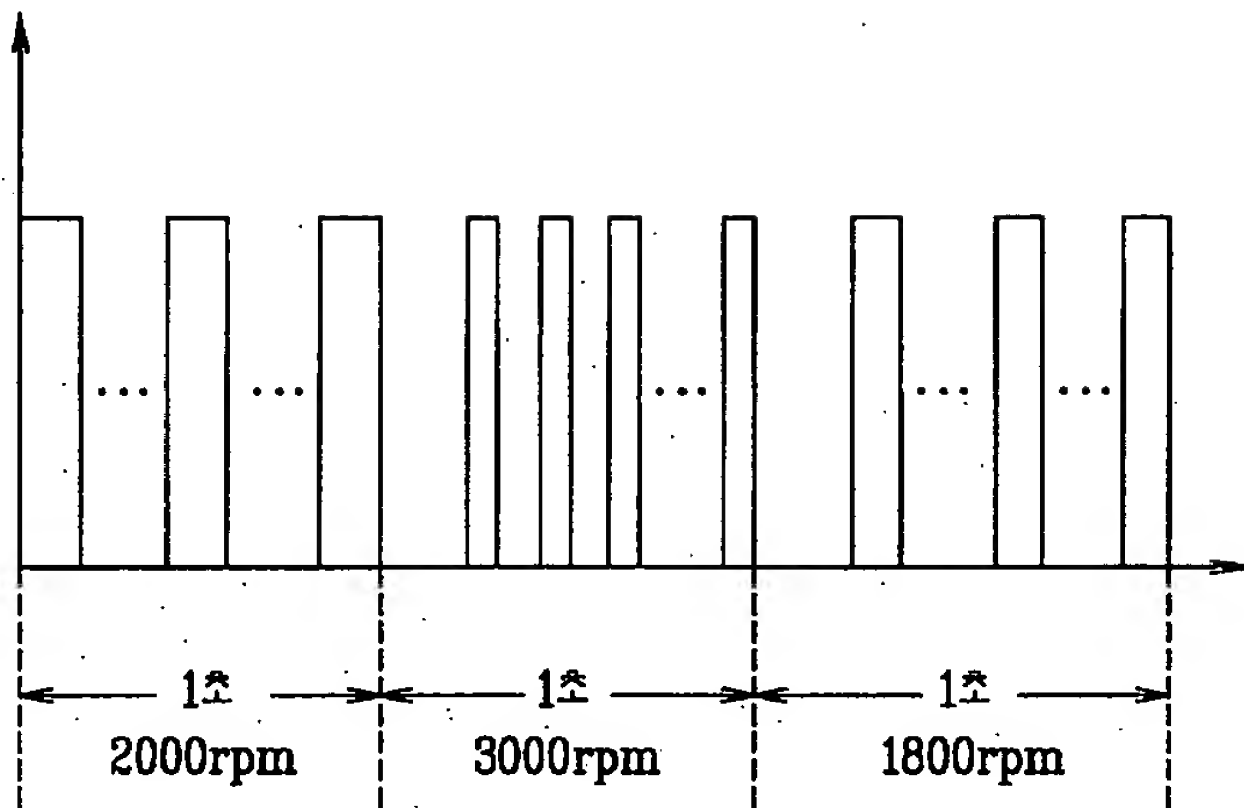
【도 1】



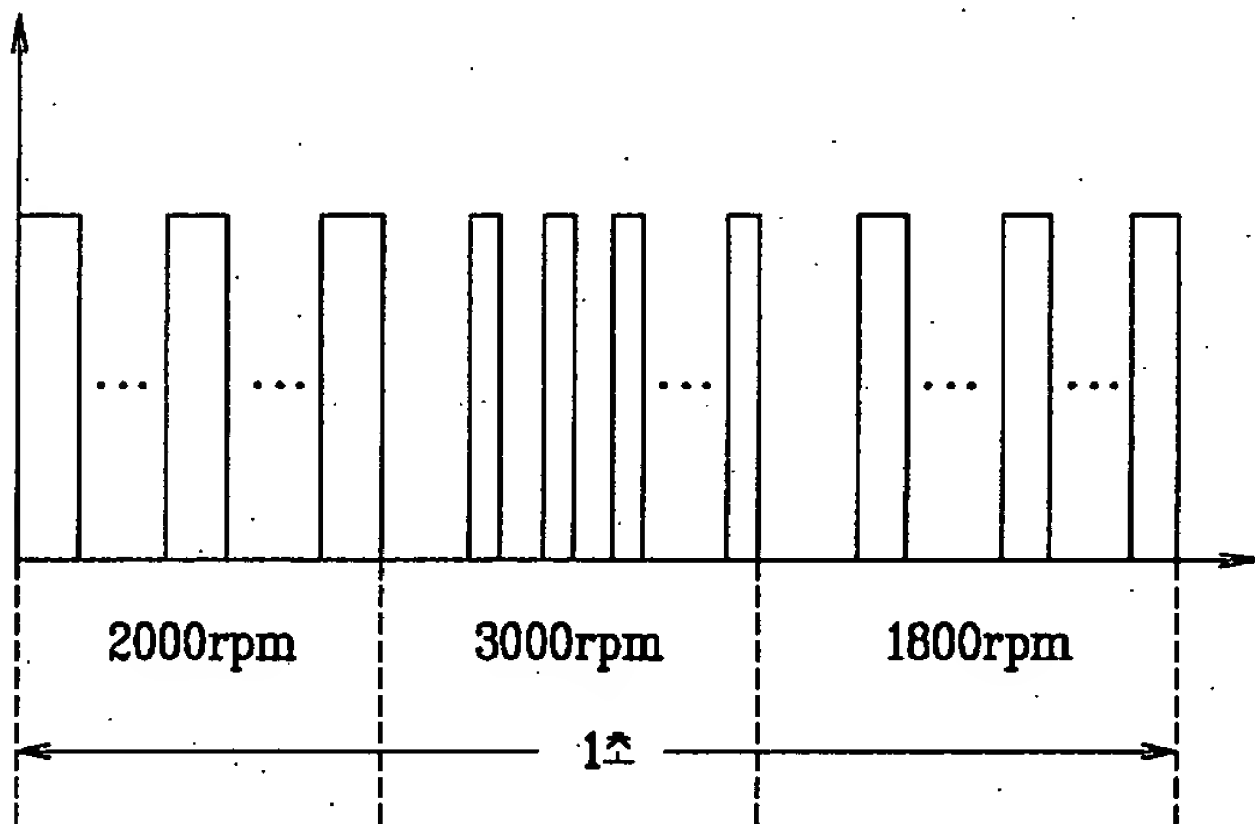
【도 2】



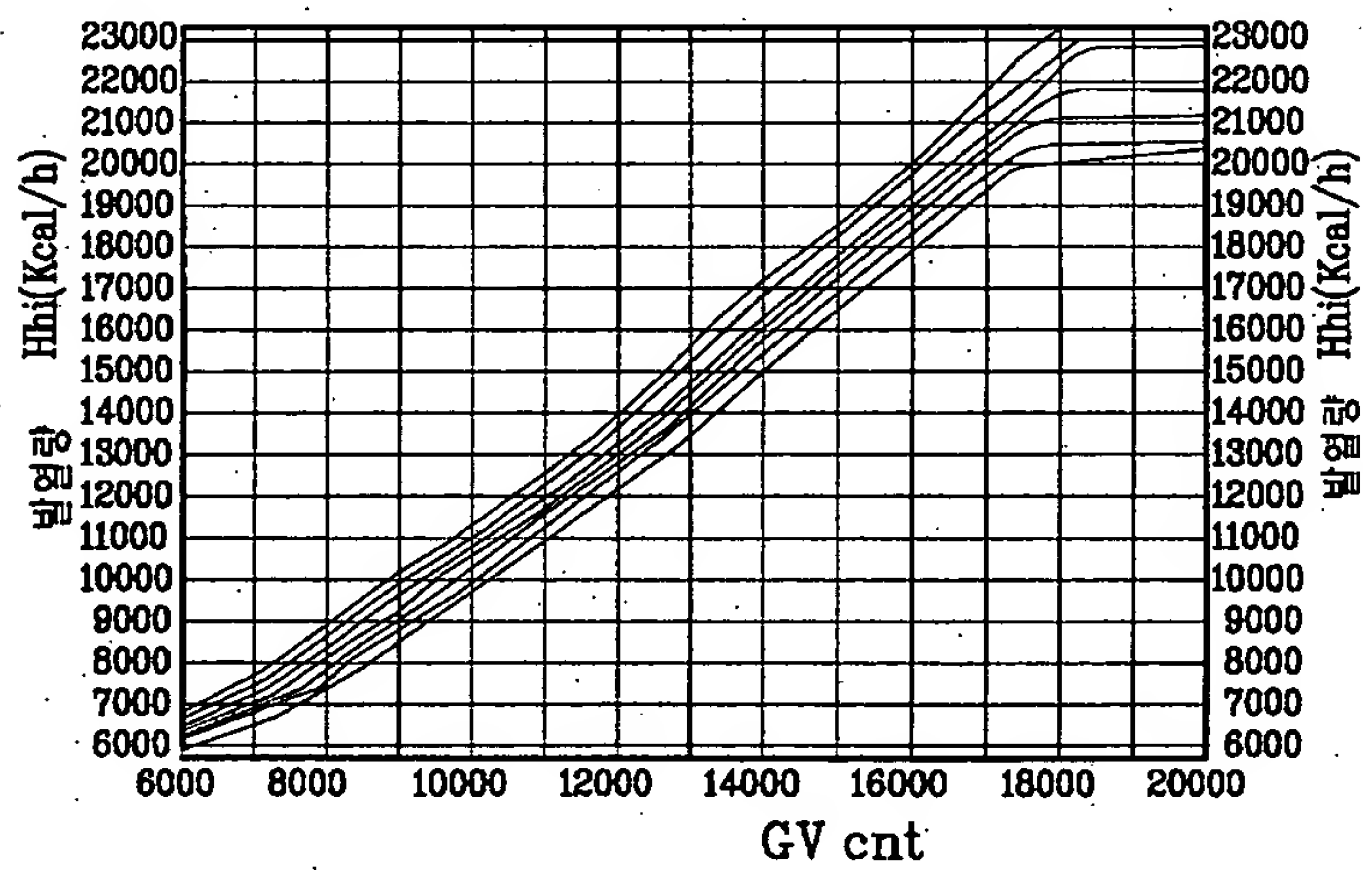
【도 3a】



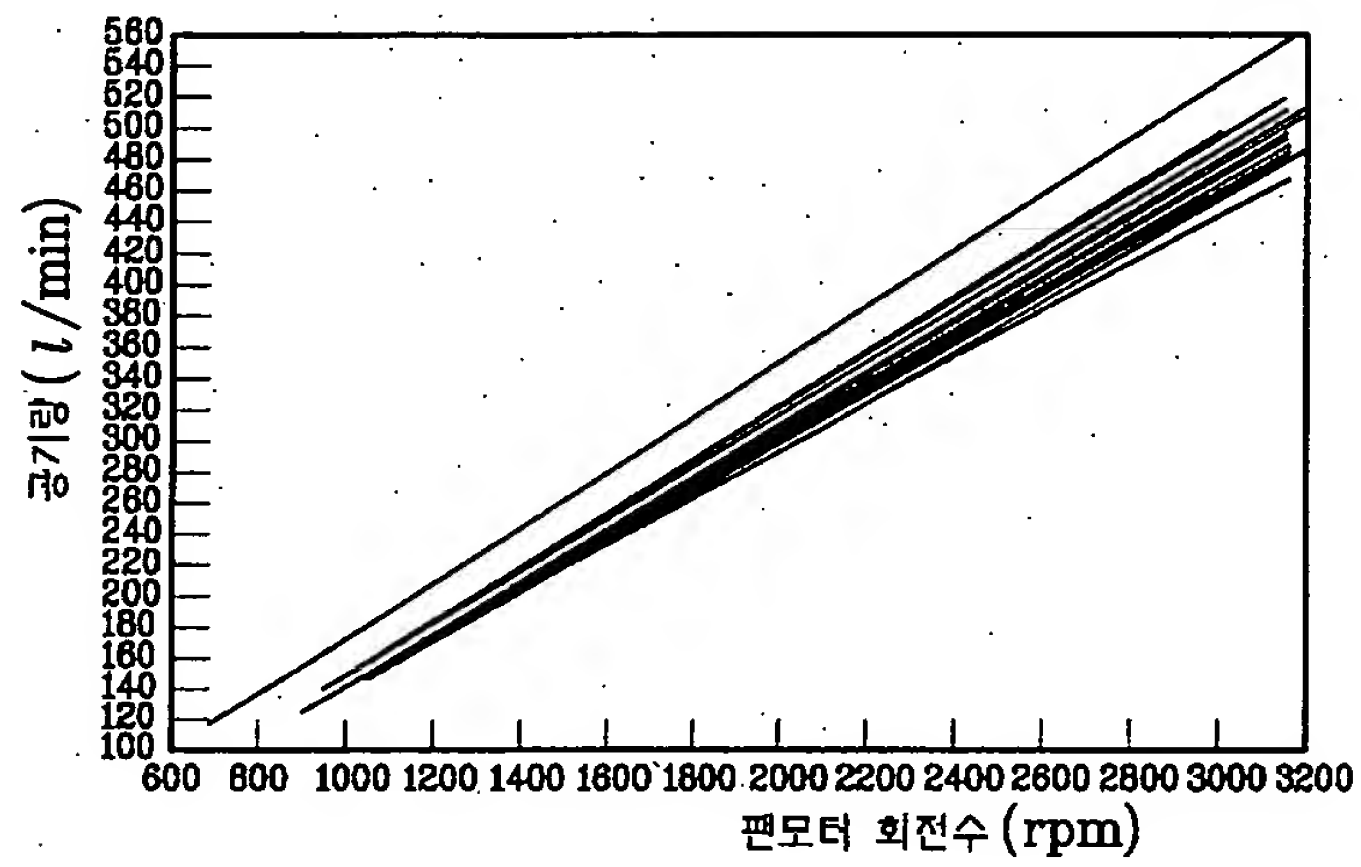
【도 3b】



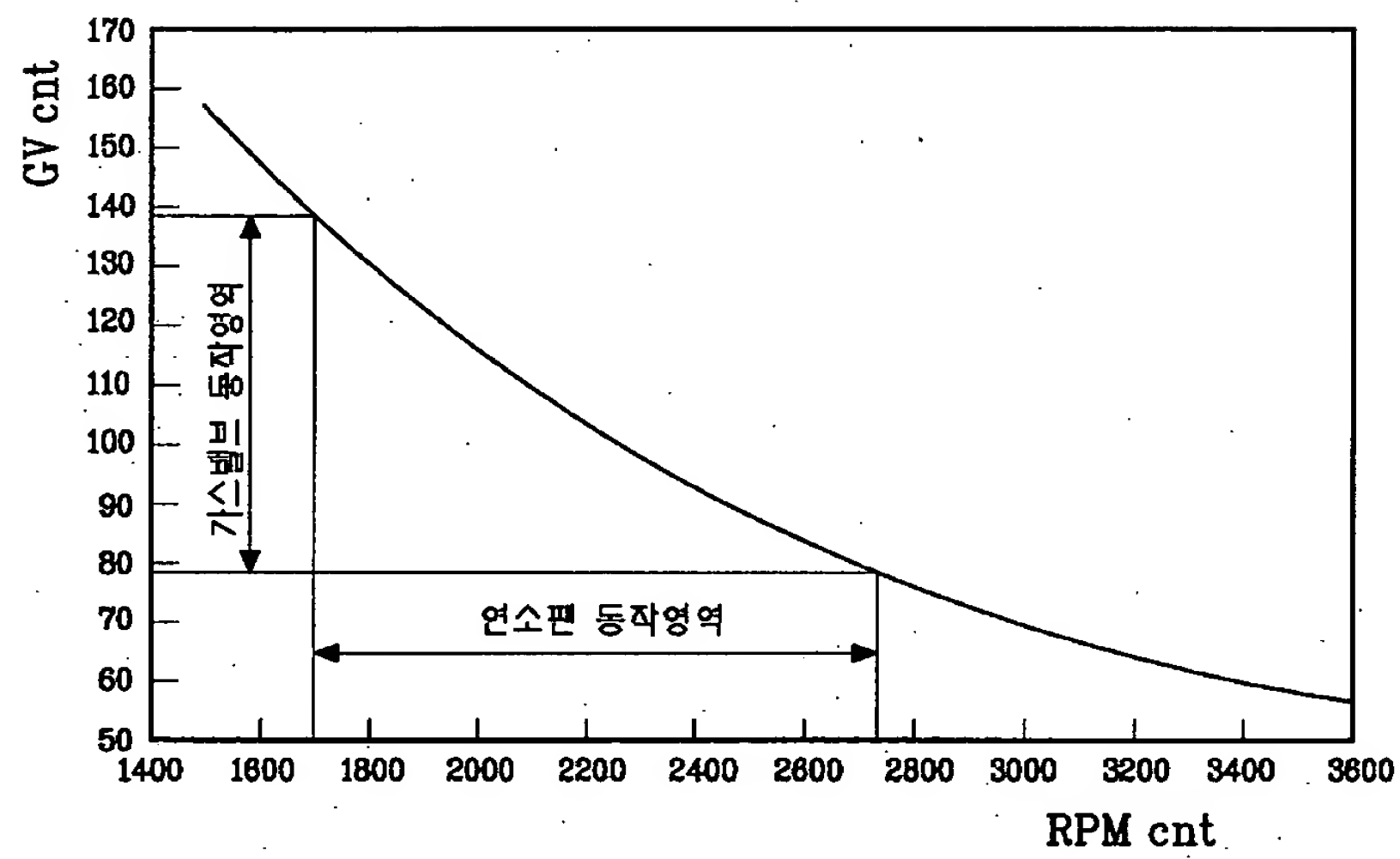
【도 4】



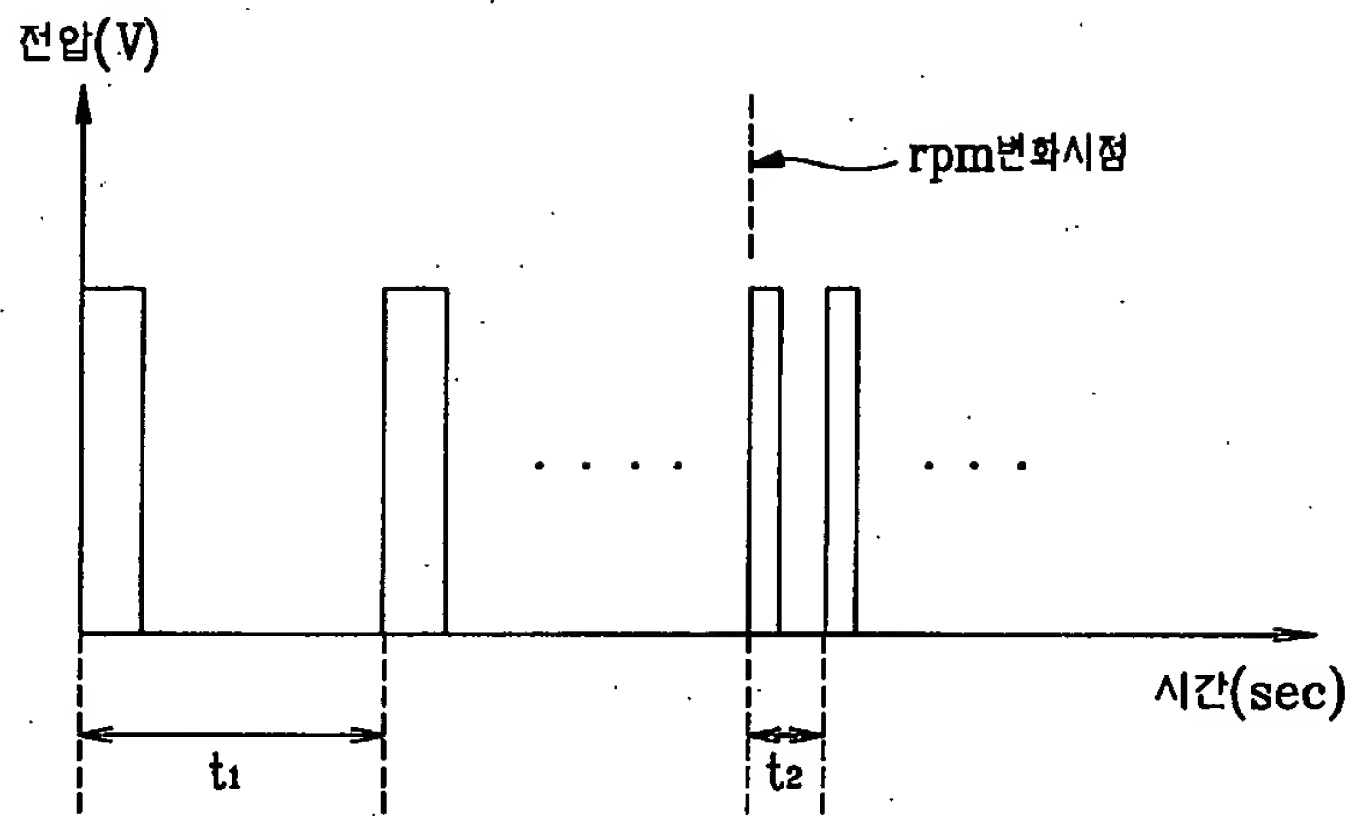
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

